СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ РЕКАНАЛИЗАЦИИ СОННЫХ АРТЕРИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ

Алимов Д.А., Турсунов С.Б., Мубараков Ш.Р., Аскаров И.Б., Мирсобитов М.М.
Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи (Ташкент, Узбекистан)

Аннотация. *Острый ишемический инсульт является одной из ведущих причин смерти и инвалидизации населения. В последние годы активно развиваются эндоваскулярные методы реканализации окклюзированных мозговых артерий, такие как механическая тромбэктомия (тромбаспирация и тромбэкстракция). Появление современных методов нейровизуализации обусловило переход от парадигмы «время – мозг» к концепции «коллатерали – мозг», что позволило расширить терапевтическое окно для вмешательств до 24 часов. Результаты крупных рандомизированных исследований (MR CLEAN, ESCAPE, SWIFT PRIME, EXTEND-IA, REVASCAT и др.) доказали преимущество механической тромбэктомии по сравнению со стандартной терапией у пациентов с окклюзиями артерий передней циркуляции. Недавние исследования (ATTENTION, BAOCHE) также продемонстрировали высокую эффективность эндоваскулярной тромбэктомии при тромбозе базилярной артерии. Таким образом, механическая реканализация церебральных сосудов обеспечивает более высокий процент реперфузии и улучшает функциональные исходы у пациентов с острым ишемическим инсультом.*

Ключевые слова: *острый ишемический инсульт, эндоваскулярная реканализация, механическая тромбэктомия, тромбаспирация, стент-ретривер, терапевтическое окно, коллатерали.*

O‘TKIR ISHEMIK INSULT BILAN XASTALANGAN BEMORLARDA UYQU ARTERIYASINI QAYTA TIKLASHNING ZAMONAVIY ENDOVASKULYAR USULLARI

Alimov D.A., Tursunov S.B., Muborakov Sh.R., Asqarov I.B., Mirsobitov M.M.
Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazi (Toshkent, O'zbekiston)

Annotatsiya. *O‘tkir ishemik insult aholining o‘limi va nogironligiga olib keluvchi asosiy sabablardan biri hisoblanadi. So‘nggi yillarda okklyuziyalangan miya arteriyalarini rekanalizatsiya qilishning endovaskulyar usullari, xususan, mexanik trombektomiya (trombaspiratsiya va trombekstraksiya) jadal rivojlanmoqda. Zamonaviy neyrovizualizatsiya usullarining joriy etilishi “vaqt - miya” paradigmasidan “kollaterallar – miya” tushunchasiga o‘tishni ta’minladi. Bu esa tanlangan bemorlarda aralashuvlar uchun terapevtik oynani 24 soatgacha kengaytirish imkonini berdi. Yirik randomizatsiyalangan tadqiqotlar (MR CLEAN, ESCAPE, SWIFT PRIME, EXTEND-IA, REVASCAT va boshqalar) natijalari oldingi qon aylanish arteriyalari okklyuziyasi bo‘lgan bemorlarda mexanik trombektomiyaning standart terapiyaga nisbatan ustunligini isbotladi. Yaqinda o‘tkazilgan tadqiqotlar (ATTENTION, BAOCHE) bazilyar arteriya trombozida ham endovaskulyar trombektomiyaning yuqori samaradorligini ko‘rsatdi. Shunday qilib, bosh miya qon tomirlarining mexanik rekanalizatsiyasi reperfuziya darajasini oshiradi va o‘tkir ishemik insult bilan og‘rigan bemorlarda funksional natijalarni yaxshilaydi.*

Kalit so‘zlar: *o‘tkir ishemik insult, endovaskulyar rekanalizatsiya, mexanik trombektomiya, trombaspiratsiya, stent-retriever, terapevtik oyna, kollaterallar.*

MODERN ASPECTS OF ENDOVASCULAR METHODS FOR CAROTID ARTERY RECANALIZATION IN PATIENTS WITH ACUTE ISCHEMIC STROKE

Alimov D.A., Tursunov S.B., Mubarakov Sh.R., Askarov I.B., Mirsobitov M.M.
Republican Scientific Center for Emergency Medical Care (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract. *Acute ischemic stroke is one of the leading causes of mortality and disability in the population. In recent years, endovascular methods for recanalizing occluded cerebral arteries, such as mechanical thrombectomy (thromboaspiration and thromboextraction), have been actively developing. The emergence of modern neuroimaging techniques has led to a shift from the "time is brain" paradigm to the "collaterals are brain" concept, which has expanded the therapeutic window for interventions to 24 hours in selected patients. The results of large randomized trials (MR CLEAN, ESCAPE, SWIFT PRIME, EXTEND-IA, REVASCAT, etc.) have demonstrated the superiority of mechanical thrombectomy compared to standard therapy in patients with anterior circulation artery occlusions. Recent studies (ATTENTION, BAOCHE) have also shown high efficacy of endovascular thrombectomy for basilar artery thrombosis. Thus, mechanical recanalization of cerebral vessels provides a higher rate of reperfusion and improves functional outcomes in patients with acute ischemic stroke.*

Keywords: *acute ischemic stroke, endovascular recanalization, mechanical thrombectomy, thromboaspiration, stent retriever, therapeutic window, collaterals.*

Несмотря на современные достижения в диагностике, лечении и профилактике цереброваскулярных заболеваний, проблема ишемического инсульта остается одной из главных в современной неврологии. Актуальность ее обусловлена высокими показателями заболеваемости населения, инвалидизации и летальности. Ежегодно в мире регистрируется до 10 млн случаев инсульта, при этом отмечаются высокие показатели летальности, по разным данным, от 18 до 30% в течение первого года заболевания [1-3]. Отсутствие правильных и адекватных профилактических мероприятий приводит к развитию повторного инсульта. Причем повторный ишемический инсульт развивается у 2-3% выживших в течение первого месяца, у 10-16% выживших в первый год, а затем примерно у 5% ежегодно. Это в 15 раз выше аналогичного показателя в общей популяции для соответствующего возраста и пола [3,4]. По этой причине у пациентов, перенесших ишемический инсульт, наблюдаются самые высокие показатели инвалидности среди неврологических больных.

За последние два-три десятилетия отмечается тенденция к росту заболеваемости инсультом у лиц молодого возраста, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов населения. Основная причина этого – нерешённые вопросы диагностики, лечения, профилактики и реабилитации пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения [5].

В Узбекистане ежегодно регистрируется 209 новых случаев ОНМК на 100 тыс. населения, то есть более 60 тыс. случаев в год [5-7]. По данным Б.Г. Гафурова, Е.Н. Маджидовой, летальность от инсульта в Узбекистане составляет 44,6%. При этом на госпитальном этапе этот показатель достигает 14,7%. Показатель инвалидизации при инсульте среди выживших пациентов составляет 42,2%, и только 10,2% пациентов возвращаются к полноценной трудовой деятельности [7-9].

Новые стратегические подходы в лечении ишемического инсульта. На основании накопленного научного материала о результатах внутрисосудистых вмешательств в остром периоде ишемического инсульта (период «терапевтического окна») были пересмотрены основные лечебные концепции. Данный пересмотр основан на том, что парадигма

«время – мозг» утрачивает свою актуальность. На её смену приходит «коллатерали – мозг» [10]. Научным основанием такого пересмотра являются результаты эндоваскулярных методов реканализации, эффективность которых, как выявлено, зависит не от времени от начала инсульта, а от наличия сохранённых, функционирующих коллатералей [11].

Определение максимального по времени «терапевтического окна» легло в основу дизайна двух клинических исследований – DAWN (DWI or CTP Assessment with Clinical Mismatch in the Triage of Wake-Up and Late Presenting Strokes Undergoing Neurointervention with Trevo) [12] и DEFUSE 3 (Endovascular Therapy Following Imaging Evaluation for Ischemic Stroke) [13]. Опубликованные в 2018 г. результаты исследований DAWN и DEFUSE 3 доказали клиническую эффективность эндоваскулярных вмешательств, в частности тромбэкстракции, за пределами 6-часового «терапевтического окна». Исследование DAWN [12] планировалось выполнять у пациентов с «терапевтическим окном» в диапазоне 6-24 часа при наличии определённых критериев. В исследование рандомизировались пациенты с окклюзией внутренней сонной артерии или M1-/M2-сегментов средней мозговой артерии. При этом отмечалось несоответствие между тяжестью клинической картины и объёмом инфаркта головного мозга по данным МСКТ.

Критериями несоответствия были:

- возраст старше 80 лет, NIHSS более 10 баллов, объём инфаркта менее 21 мл;
- возраст моложе 80 лет, NIHSS более 10 баллов и объём инфаркта менее 31 мл;
- возраст моложе 80 лет, NIHSS более 20 баллов и объём инфаркта 31-51 мл.

По результатам исследования частота функциональной независимости (mRS 0-2) через 90 дней наблюдения в группе механической тромбэкстракции была значительно выше, чем в контрольной группе (соответственно 49 и 13%; 95% ДИ 24-44). Частота геморрагических осложнений и смертности в обследованных группах не различалась.

Исследование DEFUSE 3 [13] было запланировано с менее жёсткими клиническими и визуализационными критериями отбора пациентов. Были включены пациенты с окклюзией внутренней сонной артерии или средней мозговой артерии, объёмом инфаркта менее 70 мл и отношением объёма пенумбры к объёму инфаркта более 1,8. Результаты исследования показали, что пациенты в группе механической тромбэкстракции имели более благоприятный прогноз через 3 месяца, чем лица, получившие стандартную терапию острого ишемического инсульта. В группе механической тромбэкстракции смертность составила 14%, в группе стандартной терапии – 26% (p=0,05).

Временной фактор остаётся определяющим, влияющим на результаты механической тромбэкстракции. При этом пациенты с хорошо развитой коллатеральной сетью могут переносить ишемию дольше, чем пациенты с менее развитой коллатерализацией. В последних рекомендациях AHA/ASA [14] и ESO [15] показания к механической тромбэкстракции вне 6-часового «терапевтического окна» расширены до 16-24 часов при условии соответствия критериям исследований DAWN и DEFUSE 3.

Механические эндоваскулярные методы реканализации (тромбаспирация и тромбэкстракция). Параллельно с развитием методов тромболитической терапии в остром периоде ишемического инсульта шло развитие альтернативных методов восстановления кровотока в окклюзированном сосуде – тромбаспирации и тромбэктомии при атеротромботическом и кардиоэмболическом подтипах ишемического инсульта. На первых этапах внутрисосудистые методы применялись у пациентов с противопоказаниями для тромболитической терапии и у пациентов, поступивших вне «терапевтического окна» [16,17]. Изначально, несмотря на наличие и доступность специальных устройств для

проведения тромбэктомии [18], эмболэктомии [19] и баллонной ангиопластики [20], клиническая эффективность эндоваскулярных методов реканализации оставляла желать лучшего [21]. Показатель симптоматической геморрагической трансформации тогда составлял 5-7% [18,19,22,23].

В настоящее время механическая тромбэктомия переживает своё возрождение благодаря совершенствованию методики и устройств для её выполнения. Устройства для эмболэктомии используются для захвата тромба и извлечения его через проводник-катетер.

Механическая тромбэктомия на первых этапах носила в основном экспериментальный характер и применялась в единичных случаях. В первом многоцентровом исследовании с применением устройства Merci Clot Retriever были рандомизированы 30 пациентов с противопоказаниями к тромболитической терапии или поступивших вне «терапевтического окна» [19]. Реканализация окклюзированных сосудов была достигнута у 43% больных. Через 1 месяц у 9 (50%) из 18 пациентов была достигнута функциональная независимость (mRS<3).

В 2004 г. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) после проведения данного исследования одобрило устройство Merci Clot Retriever (Concentric Medical Inc., США) – стент в виде штопора из нитиноловой проволоки с 5 спиральными витками. В состав системы также входят микрокатетер и баллонный катетер [17].

Позже было проведено исследование **MERCI** – многоцентровое проспективное когортное исследование, целью которого была оценка безопасности и эффективности ретривера Merci Clot Retriever по сравнению с пациентами контрольной группы, получавшими стандартную терапию. В исследование MERCI были рандомизированы пациенты с 8-часовым терапевтическим окном. Реканализация была достигнута у 69 (46%) из 151 больного [17,24].

Результаты многоцентровых исследований IMS III [25], SYNTHESIS [26] и MR RESCUE [27], опубликованные в начале 2013 г., не продемонстрировали преимуществ эндоваскулярных методов лечения инсульта. Эффективность эндоваскулярной терапии не превосходила таковую системного тромболизиса ввиду низкого процента успешной реканализации при эндоваскулярном вмешательстве [28,29]. Однако результаты пяти исследований 2015 г. – MR CLEAN, ESCAPE, SWIFT PRIME, EXTEND-IA и REVASCAT – убедительно доказали эффективность эндоваскулярного лечения у пациентов с окклюзией церебральных артерий передней циркуляции в пределах 6-часового «терапевтического окна» [11,30-33].

Механическая тромбаспирация. Для проведения механической тромбаспирации используется система Penumbra, принцип действия которой основан на аспирации целого тромба из просвета церебрального сосуда без его фрагментации с применением вакуумного насоса.

Главные преимущества:

- простота в использовании;
- во время аспирации тромба катетер не проходит через него, а извлекает тромб целиком, что снижает риск развития дистальной эмболии;
- возможность дополнительно применять метод тромбэкстракции без использования дополнительного набора инструментов.

Для изучения эффективности метода тромбаспирации в 2009 г. было проведено пилотное исследование Penumbra Pivotal Stroke System Trial [34]. Были рандомизированы 125 пациентов с противопоказанием к внутривенному тромболизису или при его неэффективности. «Терапевтическое окно» – 8 часов от начала симптомов. Степень ревускуляризации (TIMI 2-3) достигла 82%. Функциональное восстановление до mRS ≤2 наблюдалось у 25% пациентов. Несмотря на высокую частоту реканализации, клиническая эффективность тромбаспирации остаётся низкой (25%). Для сравнения: в исследовании MERCI при

применении тромбэкстракции этот показатель составил 55% [16], в исследовании PROACT II – 66% [35].

Механическая тромбэкстракция. В 2009 г. завершено исследование **SARIS** (Stent-Assisted Recanalization in Acute Ischemic Stroke) [36] с включением 20 пациентов для оценки безопасности самораскрывающихся стентов Wingspan (Boston Scientific, США) и Enterprise (Cordis, США). В исследовании SARIS реканализация была достигнута у всех 20 больных. Функциональная независимость (mRS 0-3) была достигнута у 60% больных. В целом данная методика не получила широкого распространения из-за высокого риска тромбоза стента и необходимости приёма двойной дезагрегантной терапии.

Важным этапом в эволюции эндоваскулярных технологий стала эра стент-ретриверов, применение которых обеспечило удобную доставку инструмента к месту окклюзии и быстрое восстановление кровотока. Технология изготовления стент-ретриверов основана на применении сплава никеля и титана (нитинол). Его важной характеристикой является высокая эластичность, обусловленная особенностями кристаллической решётки материала, которая позволяет изменять форму стента при прохождении изгибов артерии. После снятия напряжения стент восстанавливает свою исходную форму [37]. Это свойство позволяет стент-ретриверу проходить через микрокатетер малого диаметра и полностью раскрываться до размеров, многократно превышающих диаметр проводника.

Методика тромбэкстракции заключается в проведении микрокатетера с микропроводником за зону окклюзии, удалении микропроводника и введении стент-ретривера через микрокатетер в тромб. После своего раскрытия стент-ретривер пронизывает структуру тромба и захватывает его. Затем стент-ретривер вместе с прикреплённым к нему тромбом извлекается из церебральной артерии.

Стент-ретривер Solitaire FR (ev3, США) стал вторым после MERCI стент-ретривером, одобренным FDA. В мультицентровом исследовании SWIFT (Solitaire FR With the Intention For Thrombectomy), предназначенном для оценки эффективности стент-ретривера Solitaire FR по сравнению с ретривером MERCI, были рандомизированы 113 пациента [38]. Степень успешной реканализации (TIMI 2-3) при использовании стент-ретривера Solitaire FR составила 83% против 48% при использовании ретривера MERCI (p=0,0002). Функциональная независимость (mRS ≤2) была достигнута у 58% пациентов при применении Solitaire FR против 33% при использовании ретривера MERCI (p=0,02). Показатель летальности при применении Solitaire FR составил 17% против 38% при применении ретривера MERCI (p=0,02) [38].

Стент-ретривер Trevo (Stryker) стал следующим этапом эволюции после MERCI и Solitaire FR. Trevo – это стент-ретривер, разрешённый к применению в пределах 24-часового «терапевтического окна».

Дизайн исследования TREVO2 (Thrombectomy Revascularization of Large Vessel Occlusions in Acute Ischemic Stroke) представлял собой сравнительный анализ эффективности стент-ретривера Trevo (Concentric Medical Inc., США) и ретривера MERCI у пациентов с острым ишемическим инсультом в течение 8 часов от начала симптомов [30]. Результаты исследования: степень успешной реканализации (TIMI 2-3) стент-ретривера Trevo составила 86% против 60% у ретривера MERCI (p<0,0001).

Таким образом, исследования SWIFT и TREVO2 доказали более высокую клиническую эффективность стент-ретриверов Solitaire FR и Trevo по сравнению с ретривером MERCI. В 2012 г. FDA одобрило оба устройства (Solitaire FR и Trevo) для механической тромбэкстракции при остром ишемическом инсульте.

Доказательная база клинической эффективности механической тромбэкстракции при тромбозе артерий передней циркуляции. В 2015 г. опубликованы результаты пяти рандомизированных исследований, посвящённых сравнительной

оценке эффективности механической тромбэкстракции по сравнению с внутривенной тромболитической терапией у пациентов с острым ишемическим инсультом в бассейне артерий передней циркуляции. Результаты всех этих исследований – MR CLEAN [30], ESCAPE [39], SWIFT PRIME [40], EXTEND-IA [31] и REVASCAT [32] – показали более высокую клиническую эффективность эндоваскулярного вмешательства по сравнению со стандартной внутривенной тромболитической терапией у пациентов в пределах "терапевтического окна".

Дизайн исследования MR CLEAN (Multicenter Randomized Clinical Trial for Acute Ischemic Stroke in the Netherlands, опубликовано в январе 2015 г.) заключался в формировании двух групп пациентов. 1-я группа – 233 пациента, которым выполнялась эндоваскулярная механическая тромбэктомия в сочетании со стандартной тромболитической терапией; 2-я группа – 267 пациентов, получавших только тромболитическую терапию. 90-дневное наблюдение показало существенное преимущество в достижении конечной цели (mRS 0-2) в группе эндоваскулярного лечения (32,6% против 19,1%; p< 0,01), без различий в показателях смертности или симптоматической геморрагической трансформации [30].

В исследовании ESCAPE (Endovascular Treatment for Small Core and Proximal Occlusion Ischemic Stroke) рандомизированы 316 пациентов с симптомами ишемического инсульта в первые 12 часов от начала. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-я – пациенты, которым выполнялась эндоваскулярная тромбэкстракция; 2-я – пациенты, получавшие стандартную медикаментозную терапию. Результаты исследования подтвердили преимущество эндоваскулярной механической тромбэкстракции с применением стент-ретривера: восстановление неврологического дефицита до mRS 0-2 достигнуто у 53% при эндоваскулярном вмешательстве против 29% при стандартной терапии (p<0,001); более низкая летальность – 10% против 19% (p=0,04). По частоте геморрагических осложнений различий не отмечено (3,6% против 2,7%, p=0,75) [39].

Дизайн исследования SWIFT PRIME (Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke) заключался в сравнении эффективности комбинированного подхода (внутривенная тромболитическая терапия + механическая эндоваскулярная тромбэкстракция стент-ретривером Solitaire) с группой пациентов, получавших только внутривенную тромболитическую терапию. В исследование включено 196 пациентов, поступивших в первые 6 часов от развития симптомов. Результаты исследования также показали преимущества комбинированного метода перед чисто консервативной терапией. 90-дневный исход: регресс неврологического дефицита до mRS 0-2 был достигнут у 60% пациентов против 35% в группе только внутривенного тромболизиса (p<0,001). Различий по уровню летальности и частоте геморрагической трансформации не отмечено (p>0,05) [40].

Дизайн многоцентрового исследования EXTEND-IA (Extending the Time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits – Intra-Arterial) предусматривал сравнительную оценку эффективности внутривенной тромболитической терапии в сочетании со стент-ретриверной механической тромбэкстракцией по сравнению с одной только внутривенной тромболитической терапией. В исследование включены 70 пациентов из 14 центров Австралии и Новой Зеландии. Главным критерием включения являлось наличие по данным перфузионной КТ функционально сохранённой зоны пенумбры. Частота реканализации через 24 часа после лечения достигала 100% в группе эндоваскулярной терапии против 37% в группе одного лишь тромболизиса (p<0,001). Регресс неврологического дефицита до 0-2 баллов по шкале Рэнкина достигнут у 71% пациен-

тов против 35% в группе только внутривенного тромболизиса (p<0,01). Различий по уровню летальности и частоте геморрагической трансформации не отмечено (p>0,05) [31].

В исследовании REVASCAT (Randomized Trial of Revascularization With Solitaire FR Device Versus Best Medical Therapy in Acute Stroke Due to Anterior Circulation LVO Presenting Within 8 Hours of Symptom Onset) рандомизированы 206 пациентов с инсультом, у которых NIHSS ≥6. Дизайн: сравнение эффективности эндоваскулярной механической тромбэкстракции стент-ретривером Solitaire (с внутривенным тромболизисом или без) по сравнению с консервативной терапией (с или без тромболизиса). Степень восстановления неврологической функции до mRS 0-2 была выше в группе вмешательства, чем при консервативной терапии (43,7% против 28,2%; p<0,05) [32].

Доказательная база клинической эффективности механической тромбэкстракции при тромбозе артерий задней циркуляции. Эндоваскулярная тромбэктомия признана стандартом лечения ишемических инсультов, вызванных окклюзией крупных сосудов передней циркуляции, в течение 24 часов от момента развития первых симптомов. Однако эффективность эндоваскулярной тромбэктомии у пациентов с окклюзией сосудов задней циркуляции долго оставалась неопределённой, поскольку такие пациенты не включались в большинство исследований по эндоваскулярной тромбэктомии. Причина невключения – сравнительно редкая встречаемость тромбоза артерий задней циркуляции (около 1% среди всех ишемических инсультов) и значительно более тяжёлое течение инсульта при окклюзии ствола основной артерии [41,42]. Окклюзия основной артерии связана с высоким риском инвалидизации и смертности [42,43] при отсутствии реканализации. В 2020-2022 гг. было завершено четыре крупных рандомизированных исследований, посвящённых эндоваскулярному лечению инсультов вследствие окклюзии артерий задней циркуляции [44,45].

Многоцентровые рандомизированные исследования BEST (Basilar Artery Occlusion Endovascular Intervention versus Standard Medical Treatment) и BASICS (Basilar Artery International Cooperation Study) [45], в которых сравнивалась эффективность эндоваскулярной тромбэктомии с медикаментозным лечением, не выявили существенных преимуществ тромбэктомии с точки зрения степени инвалидизации через 3 месяца после инсульта.

Однако в 2022 г. на конференции Европейской инсультной организации были опубликованы результаты двух других рандомизированных исследований, выполненных в Китае: ATTENTION (Endovascular Treatment for Acute Basilar Artery Occlusion: A Multicentre Randomised Clinical Trial) и BAOCHE (Basilar Artery Occlusion Chinese Endovascular Trial). Исследование ATTENTION показало, что эндоваскулярная терапия ассоциировалась с лучшими функциональными результатами через 90 дней: доля пациентов с mRS ≤3 составила 46,0% против 22,8% в группе стандартной терапии (p<0,001). Также значительно снижался риск 90-дневной смертности (36,7% против 55,3%, p<0,001), хотя отмечалась более высокая частота симптоматического внутричерепного кровоизлияния (5,3% при эндоваскулярной терапии против 0% при стандартном лечении, p=0,001) [46].

В исследовании BAOCHE продемонстрировано, что пациенты, получавшие эндоваскулярную терапию, имели большую вероятность благоприятного исхода (mRS 0-3 у 46,4% против 24,3% в группе стандартной терапии, p=0,001). Отмечалась также тенденция к снижению смертности до 30,9% при эндоваскулярной терапии по сравнению с 42,1% при стандартной терапии (p=0,088). Высокая эффективность эндоваскулярной терапии сопровождалась несколько более высокой частотой симптоматического внутричерепного кровоиз-

лияния (5,9% при эндоваскулярной терапии против 1,1% при стандартной терапии, p=0,125).

Полученные результаты продемонстрировали высокую эффективность эндоваскулярной терапии, что может стать переломным моментом в лечении пациентов с острой окклюзией артерий задней циркуляции, особенно основной артерии.

Заключение

Стратегия реперфузионной терапии остаётся основным принципом лечения острого ишемического инсульта. С развитием технологий и методов нейровизуализации парадигма реперфузионной терапии претерпела изменения: вместо концепции «время – мозг» в её основе теперь лежит концепция «коллатерали – мозг». Благодаря применению современных методов нейровизуализации, позволяющих оценить перфузионный статус головного мозга, стало возможным получить объективную информацию о состоянии коллатерального кровообращения и объёме пенумбры – области мозга, где сохраняются функционально неактивные, но жизнеспособные нейроны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Albers G.W., Marks M.P., Kemp S. et al. DEFUSE 3 Investigators. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging // New Engl. J. Med. – 2018. – Vol. 378, №8. – P. 708-718. doi: 10.1056/NEJMoa1713973.
2. Azhieva Z.B. Dynamics and prognosis of the incidence of cerebral strokes, according to registry of Nukus city // Neurology (Uzbekistan). – 2008. – №3-4. – 44 p. (In Russian).
3. Berkhemer O.A., Fransen P.S., Beumer D. et al. MR CLEAN Investigators. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke // New Engl. J. Med. – 2015. – Vol. 372, №1. – P. 11-20. doi: 10.1056/NEJMoa1411587.
4. Broderick J.P., Palesch Y.Y., Demchuk A.M. et al. IMS III Investigators. Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke // New Engl. J. Med. – 2013. – Vol. 368. – P. 893-903.
5. Campbell B.C., Mitchell P.J., Kleinig T.J. et al. EXTEND-IA Investigators. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection // New Engl. J. Med. – 2015. – Vol. 372, 11. – P. 1009-1018. doi: 10.1056/NEJMoa1414792.
6. Campbell B.C.V., Oxley T.J., Chapot R. Acute ischemic stroke. Time, penumbra, and reperfusion // Stroke. – 2014. – Vol. 45. – P. 640-644.
7. Ciccone A., Valvassori L., Nichelatti M. et al. SYNTHESIS Expansion Investigators. Endovascular treatment for acute ischemic stroke // New Engl. J. Med. – 2013. – Vol. 368. – P. 904-913.
8. Del Zoppo G.J., Higashida R.T., Furlan A.J. et al. PROACT: a phase II randomized trial of recombinant pro-urokinase by direct arterial delivery in acute middle cerebral artery stroke. PROACT Investigators (Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism) // Stroke. – 1998. – Vol. 29. – P. 4-11.
9. Drumm B., Banerjee S., Qureshi M.M. et al. Current opinions on optimal management of basilar artery occlusion: after the BEST of BASICS survey // Stroke: Vasc. Intervent. Neurol. – 2022. – Vol. 2. – P. e000538.
10. Feigin V.L. et al. Global, regional, and country-specific lifetime risks of stroke, 1990 and 2016 // New Engl. J. Med. – 2018. – Vol. 379 (25). – P. 2429-2437.
11. Feigin V.L. et al. Update on the global burden of ischemic and hemorrhagic stroke in 1990–2013: the GBD 2013 study // Neuroepidemiology. – 2015. – Vol. 45, №3. – P. 161-176.
12. Gafurov B.G. The rate and clinical structure of cerebral strokes in Uzbekistan based on hospital registry // Proceedings of the Scientific Conference “Relevant problems in Surgery”. – Tashkent, 2009. (In Russian).
13. Global Burden of Disease Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 // Lancet. – 2018. – Vol. 392. – P. 1736-1788.

14. Global Burden of Disease Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 // Lancet Neurol. – 2019. – Vol. 18, №5. – P. 439-458.

15. Gobin Y.P., Starkman S., Duckwiler G.R. et al. MERCI 1: a phase 1 study of Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia // Stroke. – 2004. – Vol. 35. – P. 2848-2854.

16. Goyal M., Demchuk A.M., Menon B.K. et al. ESCAPE Trial Investigators. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke // New Engl. J. Med. – 2015. – Vol. 372, №11. – P. 1019-1030. doi: 10.1056/NEJMoa1414905.

17. Jovin T.G., Liebeskind D.S., Gupta R. et al. Imaging-based endovascular therapy for acute ischemic stroke due to proximal intracranial anterior circulation occlusion treated beyond 8 hours from last seen well: a retrospective multicenter analysis of 237 consecutive patients // Stroke. – 2011. – Vol. 42, №8. – P. 2206-2211. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.604223.

18. Jovin T.G., Chamorro A., Cobo E. et al. REVASCAT Trial Investigators. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke // New Engl. J. Med. – 2015. – Vol. 372. – P. 2296-2306.

19. Jovin T.G., Li C., Wu L. et al. Trial of thrombectomy 6 to 24 hours after stroke due to basilar-artery occlusion // New Engl. J. Med. – 2022. – Vol. 387. – P. 1373-1384.

20. Kidwell C.S., Jahan R., Gornbein J. et al. MR RESCUE Investigators. A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke // New Engl. J. Med. – 2013. – Vol. 368. – P. 914-923.

21. Kühn A.L., Vardar Z., Kraitem A., King R.M. et al. Biomechanics and hemodynamics of stent-retrievers // J. Cereb. Blood Flow Metab. – 2020. – Vol. 40, №12. – P. 2350-2365. doi: 10.1177/0271678X20916002.

22. Langezaal L.C.M., van der Hoeven E.J.R.J., Mont'Alverne F.J.A. et al. Endovascular therapy for stroke due to basilar-artery occlusion // New Engl. J. Med. – 2021. – Vol. 384. – 1910-1920.

23. Levy E.I., Siddiqui A.H., Crumlish A. First Food and Drug Administration-approved prospective trial of primary intracranial stenting for acute stroke: SARIS (Stent-Assisted Recanalization in Acute Ischemic Stroke) // Stroke. – 2009. – Vol. 40, №11. – P. 3552-3556. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.561274.

24. Levy E.I., Ecker R.D., Horowitz M.B. et al. Stent-assisted intracranial recanalization for acute stroke: early results // Neurosurgery. – 2006. – Vol. 58. – P. 458-463 (discussion 458-463).

25. Li C., Wu C., Wu L. et al. Basilar Artery Occlusion Chinese Endovascular Trial (BAOCHE) // European Stroke Organisation Conference, 2022.

26. Lindsberg P.J., Pekkola J., Strbian D., Sairanen T., Mattle H.P., Schroth G. Time window for recanalization in basilar artery occlusion: speculative synthesis // Neurology. – 2015. – Vol. 85. – P. 1806-1815.

27. Liu X., Dai Q., Ye R. et al. Endovascular treatment versus standard medical treatment for vertebrobasilar artery occlusion (BEST): an open-label, randomised controlled trial // ancet Neurol. – 2020. – Vol. 19. – P. 115-122.

28. Mahon B.R., Nesbit G.M., Barnwell S.L. et al. North American clinical experience with the EKOS MicroLysUS infusion catheter for the treatment of embolic stroke // Amer. J. Neuroradiol. 2003. – Vol. 24. – P. 534-538.

29. Nakano S., Iseda T., Yoneyama T. et al. Direct percutaneous transluminal angioplasty for acute middle cerebral artery trunk occlusion: an alternative option to intraarterial thrombolysis // Stroke. – 2002. – Vol. 33. – P. 2872-2876.

30. Nogueira R.G., Jadhav A.P., Haussen D.C. et al. DAWN Trial Investigators. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct // New Engl. J. Med. – 2018. – Vol. 378, №1. – P. 11-21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442.

31. Parsons M.W., Albers G.W. MR RESCUE: is the glass half-full or half-empty? Stroke. – 2013. – Vol. 44. – P. 2055-2057.

32. Penumbra Pivotal Stroke Trial Investigators. The Penumbra Pivotal Stroke

Trial: safety and effectiveness of a new generation of mechanical devices for clot removal in intracranial large vessel occlusive disease // Stroke. – 2009. – Vol. 40, №8. – P. 2761-2768. doi: 10.1161/STROKEAHA.108.544957.

33. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T. et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke – a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association // Stroke. – 2019. – Vol. 50, №12. – P. e344-e418. doi: 10.1161/STR.0000000000000211.

34. Puig J., Shankar J., Liebeskind D. et al. From "time is brain" to "imaging is brain": a paradigm shift in the management of acute ischemic stroke // J. Neuroimag. – 2020. – Vol. 30, №5. – P. 562-571. doi: 10.1111/jon.12693.

35. Rasulova H.A. Risk factors in different stroke subtypes (Tashkent hospital-based study) // Vestnik TMA. – 2013. – №3. – P. 120-128.

36. Rasulova Kh.A. Preliminary findings of Tashkent hospital-based study of risk factors for different ischemic stroke subtypes // Europ. Med. Health Pharmac. J. – 2014. – Vol. 7, №2. – P. 26-33.

37. Sagatov D., Rasulova K., Madjidova Y. Risk factors and prognosis of ischemic stroke in young patients in Uzbekistan // Med. Health Sci. J. – 2011. – Vol. 5. – P. 16-22.

38. Saver J.L., Goyal M., Bonafe A. et al. SWIFT PRIME Investigators. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke // New Engl. J. Med. – 2015. – Vol. 372, 24. – P. 2285-2295. doi: 10.1056/NEJMoa1415061.

39. Saver J.L., Jahan R., Levy E.I. et al. SWIFT Trialists. Solitaire flow restoration device versus the Merci Retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial // Lancet. – 2012. – Vol. 380 (9849). – P. 1241-1249. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61384-1.

40. Saver J.L., Goyal M., Bonafe A. et al. SWIFT PRIME Investigators. Solitaire™ with the Intention for Thrombectomy as Primary Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke (SWIFT PRIME) trial: protocol for a randomized, controlled, multicenter study comparing the Solitaire revascularization device with IV tPA with IV tPA alone in acute ischemic stroke // Intern. J. Stroke. – 2015. – Vol. 10. – P. 439-448.

41. Schonewille W.J., Wijman C.A., Michel P. et al. Treatment and outcomes of acute basilar artery occlusion in the Basilar Artery International Cooperation Study (BASICS): a prospective registry study // Lancet Neurol. – 2009. – Vol. 8. – P. 724-730.

42. Smith W.S., Sung G., Saver J. et al // Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: final results of the Multi MERCI trial // Stroke. – 2008. – Vol. 39. – P. 1205-1212.

43. Smith W.S., Sung G., Starkman S.P. Safety and efficacy of mechanical embolectomy in acute ischemic stroke: results of the MERCI trial // Stroke. – 2005. – Vol. 36. – P. 1432-1438.

44. Tao C., Li R., Zhu Y. et al. Endovascular treatment for acute basilar artery occlusion: a multicenter randomized clinical trial (ATTENTION) // European Stroke Organisation Conference, 2022.

45. Tirschwell D. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. J.A.M.A. 2000; 283 (16): 2103 (author reply 2103-2104). Comment on: Furlan A., Higashida R., Wechsler L., Gent M., Rowley H., Kase C., Pessin M., Ahuja A., Callahan F., Clark W.M., Silver F., Rivera F. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial (Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism) // J.A.M.A. – 1999. – Vol. 282, №21. – P. 2003-2011. doi: 10.1001/jama.282.21.2003.

46. Turc G., Bhogal P., Fischer U. et al. European Stroke Organisation (ESO) – European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischaemic Stroke. Endorsed by Stroke Alliance for Europe (SAFE) // Europ. Stroke J. – 2019. – Vol. 4, №1. – P. 6-12. doi: 10.1177/2396987319832140.